

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

REC'D 03 DEC 2003	
WIPO	PCT

**Aktenzeichen:** 102 49 816.4

**Anmeldetag:** 24. Oktober 2002

**Anmelder/Inhaber:** DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb eines automobilen Nachtsichtsystems

**IPC:** H 04 N, H 01 J, B 60 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. November 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
 Im Auftrag

Schmidt G.

**PRIORITY  
 DOCUMENT**  
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

DaimlerChrysler AG

Böpple

Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb eines  
automobilen Nachtsichtsystems

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines automobilen Nachtsichtsystems sowie eine Vorrichtung zur Verwendung des Verfahrens zum Betrieb eines automobilen Nachtsichtsystems.
- 10 Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation im Straßenverkehr, die von vielen Fahrern gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher als bei Fahrten bei Tag und guter Sicht. Automobile werden künftig mit Nachtsichtsystemen
- 15 ausgestattet sein, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen. Die zu diesem Zweck eingesetzten Nachtsichtsysteme arbeiten üblicherweise im nahen infraroten Wellenlängenbereich (NIR). Da die Strahlung der im Zusammenhang mit automobilen Nachtsichtsystemen eingesetzten NIR-Scheinwerfer für das
- 20 menschliche Auge nicht sichtbar ist, stellt diese eine Gefahr dar, wovor der Mensch geschützt werden muss. Der Schutz vor der NIR-Strahlung ist jedoch lediglich ein Grund, weshalb Nachtsichtsysteme nur unter ganz bestimmten Bedingungen betrieben werden können.
- 25 Auf der Internetseite der Toyota Motor Corporation ([www.toyota.co.jp/Showroom/All\\_toyota\\_lineup/LandCruiserCygness/safety/index.html](http://www.toyota.co.jp/Showroom/All_toyota_lineup/LandCruiserCygness/safety/index.html)) wird ein System zur Unterstützung des Sehvermögens des Fahrers bei Nachtfahrten vorgestellt. Das
- 30 System zeigt bei Abblendlicht den dem Lichtkegel des Fahr-

zeugs vorausliegenden, schwer erkennbaren Straßenverlauf und die in der Umgebung befindlichen Objekte an. Das System stellt zudem einen Assistenten für die Fernsicht dar, insbesondere in Situationen, bei denen man nicht mit Fernlicht  
5 fahren kann. Das Nachtsichtsystem verwendet dabei unsichtbare Nahinfrarotstrahlen, welche vom menschlichen Auge nicht bemerkt werden. Die für das menschlichen Auge unsichtbare Energie wird von einer im Fahrzeug angebrachten IR-Kamera aufgenommen und zu einem Bild verarbeitet. Das verarbeitete Bild  
10 wird anschließend mittels einem Head-Up-Display auf die Windschutzscheibe des Fahrzeugs projiziert.

Aus Gründen der Sicherheit darf das System "Night-View" nicht als alleinige Sichtquelle verwendet werden. Die Sicherheit  
15 des Systems kann dabei durch eine Vielzahl von Faktoren wie beispielsweise Regen, verschmutzte Scheiben, schlecht reflektierende Kleidung usw. beeinträchtigt werden.

Zudem besteht die Möglichkeit einer Gefährdung der Personen  
20 in der Umgebung des Fahrzeugs aufgrund der nichtsichtbaren Strahlung der IR-Beleuchtung, weshalb aus der Nähe nicht längere Zeit in den Infrarotsender geblickt werden darf.

Zum Betrieb des Nachtsichtsystems müssen daher folgende Betriebsbedingungen gleichzeitig erfüllt sein: Zündung AN, Umfeld dunkel, Frontscheinwerfer AN, Night-View-Schalter AN, außerdem muss die Fahrtgeschwindigkeit mindestens 30 Km/h betragen. Der Nachteil ist dabei, dass das System sich nicht flexibel gestalten und an unterschiedliche Situationen angepasst betreiben lässt.  
30

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein neuartiges Verfahren zum Betrieb eines automobilen Nachtssichtsystems sowie eine Vorrichtung zur Verwendung des Verfahrens gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 10 zu schaffen, welche es ermöglicht, das Nachtsichtsystem flexibel zu  
35

gestalten und das System an unterschiedliche Situationen angepasst zu betreiben.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch ein Verfahren und  
5 eine Vorrichtung mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und  
10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen  
der Erfindung werden in den Unteransprüchen aufgezeigt.

10 Gemäß der Erfindung wird ein Nachtsichtsystem an einem Fahrzeug betrieben. Das Nachtsichtsystem umfasst dabei eine Beleuchtungseinheit zum Aussenden infraroter Strahlung, womit  
vorzugsweise die vorausliegende Fahrzeugumgebung ausgeleuchtet wird. Die an der Straßenoberfläche sowie weiteren Objekten reflektierte infrarote Strahlung wird mittels einer im  
15 infraroten Wellenlängenbereich empfindlichen Bildaufnahmeeinheit erfasst. Zur Auswertung der erfassten Umgebungsdaten ist eine Bildverarbeitungseinheit vorgesehen. Wobei mit der Bildverarbeitungseinheit sowohl die Umgebungsdaten zu einem Bild umgesetzt werden, als auch eine Objekterkennung durchgeführt  
20 werden kann.

In einer besonders vorteilhaften Weise können die Komponenten des Nachtsichtsystems mittels wenigstens einem Steuersignal  
25 einzeln angesteuert werden. Wobei es sich bei dem Steuersignal beispielsweise um ein Steuersignal handeln kann, welches von einer Bildverarbeitungseinheit, einer Bildaufnahmeeinheit, weiteren Fahrzeug-internen Systemen sowie durch Benutzereingaben (z.B. mittels einem Taster oder Fußschalter) generiert wird. Dadurch ist es möglich, die einzelnen Komponenten  
30 des Nachtsichtsystems in unterschiedlichen Konstellationen zu betreiben. Mit der Erfindung wird es deshalb auch erst möglich, das Nachtsichtsystem flexibel an unterschiedliche Situationen angepasst zu betreiben. Wobei beim Betrieb der einzelnen Komponenten des Nachtsichtsystems in unterschiedlichen Konstellationen nicht zwangsläufig alle Betriebsbedingungen gleichzeitig erfüllt sein müssen.  
35

In einer gewinnbringenden Ausführungsform der Erfindung ist als zusätzliche Komponente zum Nachtsichtsystem eine optische Anzeige vorgesehen. Die optische Anzeige dient hauptsächlich dazu, die mittels der IR-Kamera erfasste Umgebungsinformation darzustellen. Mit der optischen Anzeige lassen sich zudem aber auch weitere, von der Bildverarbeitungseinheit gelieferte, Informationen darstellen. Beispielsweise kann es sich hierbei um Bilddaten handeln, welche Objekt- oder Entfernungsdaten repräsentieren. Die optische Anzeige kann dazu dergestalt ausgeführt sein, dass es sich hierbei um ein Head-Up-Display handelt. Auch ist eine Ausführungsform denkbar, bei der für die optische Anzeige ein Display in das Fahrzeug-Cockpit integriert ist.

15 In einer weiteren gewinnbringenden Ausführungsform der Erfindung ist das Nachtsichtsystem zusätzlich mit einer Schnittstelle ausgestattet. Über die Schnittstelle kann das Nachtsichtsystem Informationen mit Fahrzeug-internen Systemen austauschen. Dabei können einerseits Fahrzeug-interne Systeme  
20 die Komponenten des Nachtsichtsystems aktivieren, andererseits können auch einzelne Komponenten des Nachtsichtsystems Steuersignale an Fahrzeug-interne Systeme übertragen.

Beispielsweise kann ein im Fahrzeug eingebautes Navigations-  
25 gerät, aufgrund von Informationen aus digitalen Landkarten, dann wenn sich das Fahrzeug einem Tunnel nähert, automatisch vor der Einfahrt in den Tunnel rechtzeitig das Nachtsichtsystem aktivieren.

30 Die mittels der Kamera des Nachtsichtsystems, welche sich in vorteilhafter Weise im Reinigungsbereich der Scheiben- bzw. Scheinwerfereinigungsanlage befindet, aufgenommenen Bilddaten können ausgewertet werden, um eine Verschmutzung der Scheiben festzustellen und daraufhin ein Steuersignal an die Steuer-  
35 einheit der Scheibenreinigungsanlage zu übertragen bzw. die Scheinwerfereinigungsanlage zu aktivieren. Die Konfiguration

des Nachtsichtsystems muss dazu keine optische Anzeige umfassen.

5 Eine weitere Möglichkeit ist es, dass die Bildverarbeitungseinheit aufgrund einer erkannten Gefahrensituation ein Steuersignal an die Steuereinheit der Airbag-Einrichtungen überträgt und diese dadurch voraktiviert werden.

10 Grundsätzlich ist eine Übertragung von Steuersignalen des Nachtsichtsystems an Warneinrichtungen denkbar, wobei das Warnsignal beispielsweise auch mittels einer Sprachausgabe repräsentiert werden kann.

15 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die optische Anzeige automatisch deaktiviert wird, falls die von der Bildverarbeitungseinheit umgesetzten Bilddaten nicht innerhalb eines fest vorgegebenen Zeitintervalls automatisch aktualisiert werden. Ansonsten würde der Fahrer dadurch, dass das angezeigte Bild nicht der Fahrzeugumgebung folgt, sondern ein stehendes Bild  
20 präsentiert wird, unnötig irritiert werden. Alternativ wäre es auch denkbar, anstelle der Deaktivierung der optischen Anzeige gezielt eine Fehlermeldung auf der optischen Anzeige darzustellen. Um eine derartige Funktionalität zu ermöglichen, wird hierbei das Steuersignal durch die von der Bild-  
25 verarbeitung gelieferten Bilddaten repräsentiert. Das Steuersignal ändert sich somit mit der Änderung der dargestellten Bilddaten. Ändert sich dieses Steuersignal innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne nicht, ist dies Anlass zur Deaktivierung der optischen Anzeige.

30

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Nachtsichtsystem derart ausgelegt, dass für den Fall, dass das Steuersignal zum Betrieb des Nachtsichtsystems nicht automatisch durch Fahrzeug-interne Systeme, sondern manuell  
35 durch den Fahrer angefordert wird, in jedem Fall ein Wechsel zur Nachtsichtdarstellung in der Anzeigeeinheit stattfindet. Dies ist aber auch dann der Fall, wenn andere Bedingungen die

zum Betrieb des Nachtsichtsystems erforderlich sind, nicht erfüllt sind. Beispielsweise findet auch dann ein Wechsel zur Nachtsichtdarstellung statt, wenn sich das Fahrzeug nicht bewegt und infolgedessen die Infrarotbeleuchtung aus Sicherheitsgründen nicht aktiviert werden kann. Für den Fahrer ist es somit offensichtlich, dass für den korrekten Betrieb sämtlicher Komponenten des Nachtsichtsystems nicht alle erforderlichen Bedingungen erfüllt sind und es sich hierbei nicht um eine Funktionsstörung beim Nachtsichtsystem handelt.

10

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es denkbar, dass einzelne Komponenten, insbesondere die Beleuchtungseinheit und die Bildaufnahmeeinheit, des Nachtsichtsystems dazu verwendet werden, um mit anderen Fahrzeugen oder Verkehrseinrichtungen im infraroten Wellenlängenbereich zu kommunizieren. Dabei ist es besonders vorteilhaft, dass das Nachtsichtsystem so konfiguriert wird, dass es nicht über eine optische Anzeige verfügt. Hierbei wird die optische Anzeige nicht zugeschaltet und der Fahrer bleibt somit ungestört.

20

Auch für den Fall, dass Fahrzeug-interne Systeme ein Steuerungssignal zum Betrieb von einzelnen Komponenten des Nachtsichtsystems generieren, werden alle Komponenten des Nachtsichtsystems mit Ausnahme der optischen Anzeige in die Konfiguration einbezogen. Beispielsweise kann ein auf Radarsignalverarbeitung basierendes System zur Abstandsregelung oder ein Bildverarbeitungssystem zur Objekterkennung die Funktionalität des Nachtsichtsystems anfordern, wobei dabei keine optische Anzeige benötigt wird und der Fahrer dadurch nicht abgelenkt ist.

30

In Situationen, in denen zuvor eine die optische Anzeige umfassende Konfiguration aktiv war und mit anderen Fahrzeugen oder Verkehrseinrichtungen bzw. mit Fahrzeug-internen Systemen eine Kommunikation aufgebaut werden soll, verbleibt die

35

optische Anzeige in der Konfiguration und wird nicht herausgenommen.

- Eine Anforderung der Nachsichtfunktionalität kann sowohl manuell durch den Fahrer, als auch durch Fahrzeug-interne Systeme generiert werden. Vorteilhaft ist es, wenn das Nachtsichtsystem derart konfiguriert wird, dass dieses bei einer solchen Anforderung der Nachtsichtfunktionalität auf jeden Fall aktiviert wird. Eine Aktivierung der Komponenten des Nachtsichtsystems erfolgt dann auch unter den Umständen, unter denen keine Nachtsichtfunktionalität erforderlich wäre; beispielsweise tagsüber oder bei Stillstand des Fahrzeugs. Die IR-Beleuchtungseinheit wird jedoch nur in Abhängigkeit weiterer Betriebsbedingungen eingeschaltet, um andere Verkehrsteilnehmer damit nicht zu gefährden. Zu diesen Betriebsbedingungen für die Infrarotbeleuchtung gehört, dass das Abblendlicht eingeschaltet sein muss, da andernfalls das Nachtsichtsystem nicht benötigt wird. Weiterhin muss sich das Fahrzeug mit einer vorgegebenen Mindestgeschwindigkeit bewegen, damit niemand dauerhaft direkt in die IR-Beleuchtungseinheit blicken kann. Zu Diagnosezwecken kann die IR-Beleuchtungseinheit jedoch mittels einer Sondereinrichtung auch separat im Stand eingeschaltet werden.
- In einer weiteren gewinnbringenden Ausführungsform der Erfindung kann das Nachtsichtsystem so konfiguriert werden, dass alle Komponenten einzeln unabhängig von Betriebsbedingungen aktiviert werden können. Dies ist beispielsweise dann vorteilhaft, wenn in Werkstätten mittels Fahrzeug-externer Diagnosesysteme ein Steuersignal zur Aktivierung der Komponenten des Nachtsichtsystems generiert wird. Der Informationsaustausch mit Fahrzeug-externen Diagnosesysteme findet dabei über Fahrzeug-interne Systeme statt.
- Die Figur zeigt beispielhaft den schematischen Aufbau eines automobilen Nachtsichtsystems. Dabei umfasst das Nachtsichtsystem eine Beleuchtungseinheit (1) zur Ausleuchtung der



Fahrzeugumgebung mit infrarotem Licht. Eine Bildaufnahmeeinheit (2), die einen im infraroten Wellenlängenbereich empfindlichen Empfänger besitzt, dient zur Abtastung der Fahrzeugumgebung und wandelt diese Information anschließend in Bilddaten um. Weiterhin umfasst das Nachtsichtsystem eine Bildverarbeitungseinheit (3), mittels derer die Bilddaten ausgewertet und zur optischen Anzeige aufbereitet werden können. Zur optischen Anzeige ist das Nachtsichtsystem mit einer Anzeigeeinheit (4) ausgestattet, welche die Bilddaten beispielsweise auf die Frontscheibe projiziert oder mit einem Display im Cockpit des Fahrzeug darstellt. Zum Informationsaustausch mit anderen Komponenten steht zusätzlich eine Schnittstelle (5) zu Fahrzeug-internen Systemen bereit.

DaimlerChrysler AG

Böpple

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Betrieb eines automobilen Nachtsichtsystems  
mehrere Komponenten umfassend,  
eine Beleuchtungseinheit zur Ausleuchtung der Fahrzeugum-  
gebung,  
10 eine Bildaufnahmeeinheit zur Erfassung von Umgebungsda-  
ten,  
eine Bildverarbeitungseinheit zur Auswertung von Umge-  
bungsdaten,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass aufgrund wenigstens eines Steuersignals die Kompo-  
15 nenten des Nachtsichtsystems in unterschiedlichen Kons-  
tellationen betrieben werden.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass zur Darstellung von Umgebungsinformation sowie wei-  
terer Informationen von von der Bildverarbeitungseinheit  
gelieferten Bilddaten als zusätzliche Komponente eine op-  
tische Anzeige verwendet wird.
- 25 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Nachtsichtsystem mit Fahrzeug-internen Systemen  
Informationen austauscht und dazu als zusätzliche Kompo-  
nente eine geeignete Schnittstelle verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass für den Fall, dass das Steuersignal durch die von  
der Bildverarbeitungseinheit gelieferten Bilddaten reprä-  
5 sentierrt wird,  
und die optische Anzeige automatisch abgeschaltet wird,  
falls sich das Steuersignal innerhalb eines vorgegebenen  
Zeitintervalls nicht geändert hat, um Irritationen zu  
vermeiden.
- 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass für den Fall, dass das Steuersignal aufgrund einer  
Anforderung der Nachtsichtfunktionalität durch den Fahrer  
15 generiert wird, die optische Anzeige auf jeden Fall akti-  
viert wird, um Irritationen zu vermeiden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
20 dass für den Fall, dass das Steuersignal aufgrund einer  
Kommunikation mit anderen Fahrzeugen und/oder Ver-  
kehrseinrichtungen generiert wird und die Kommunikation  
unter Verwendung von Komponenten des Nachtsichtsystems  
stattfinden soll, die optische Anzeige nicht zugeschaltet  
25 wird, um den Fahrer nicht abzulenken.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
30 dass für den Fall, dass das Steuersignal von Fahrzeug-  
internen Systemen generiert wird,  
das Nachtsichtsystem zugeschaltet wird, wobei die opti-  
sche Anzeige unterbleibt, um den Fahrer nicht abzulenken.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass für den Fall, dass das Steuersignal aufgrund einer  
Anforderung der Nachtsichtfunktionalität durch den Fahrer

oder weiterer Fahrzeug-interner Systeme generiert wird,  
wodurch das Nachtsichtsystem auf jeden Fall aktiviert  
wird, die Beleuchtungseinheit nur in Abhängigkeit weite-  
rer Betriebsbedingungen eingeschaltet wird, um andere  
5 Verkehrsteilnehmer nicht zu gefährden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass für den Fall, dass das Steuersignal aufgrund eines  
10 Fahrzeug-internen Systems welches in Verbindung mit einem  
Fahrzeug-externen Diagnosesystem steht generiert wird,  
alle Komponenten des Nachtsichtsystems und die optische  
Anzeige unabhängig von Betriebsbedingungen aktiviert wer-  
den können,  
15 und Informationen zwischen diesen Komponenten und Fahr-  
zeug-interner Systeme ausgetauscht werden können.

10. Vorrichtung zum Betrieb eines automobilen Nachtsichtsys-  
tems mehrere Komponenten umfassend,  
20 eine Beleuchtungseinheit zur Ausleuchtung der Fahrzeugum-  
gebung,  
eine Bildaufnahmeeinheit zur Erfassung von Umgebungsda-  
ten,  
eine Bildverarbeitungseinheit zur Auswertung von Umge-  
25 bungsdaten,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass die Komponenten des Nachtsichtsystems aufgrund we-  
nigstens eines Steuersignals in unterschiedlichen Kons-  
tellationen betrieben werden.

30 11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
dass das Nachtsichtsystem als zusätzliche Komponente über  
eine optische Anzeige verfügt.

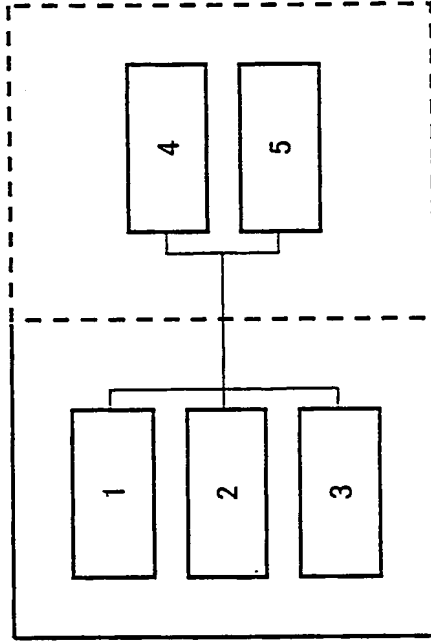
35 12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das Nachtsichtsystem als zusätzliche Komponente über eine Schnittstelle zu Fahrzeug-internen Systemen verfügt.

5

10

1/1



Figur

P801367

DaimlerChrysler AG

Böpple

Zusammenfassung

- 5 Schlechte Sicht bei Nacht ist eine anstrengende und gefährliche Situation im Straßenverkehr, die von vielen Autofahrern gefürchtet wird. Als Folge der schlechten Sicht ist die Unfallhäufigkeit nachts deutlich höher als bei Fahrten bei Tag und guter Sicht. Automobile werden daher künftig mit Nachtsichtsystemen ausgestattet sein, um die Sicherheit im Straßenverkehr zu erhöhen. Ein zu diesem Zweck eingesetztes Nachtsichtsystem umfasst üblicherweise eine Beleuchtungseinheit zur Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung, eine Bildaufnahmeeinheit zur Erfassung von Umgebungsdaten sowie eine Bildverarbeitungseinheit zur Auswertung von Umgebungsdaten. Damit das Nachtsichtsystem an unterschiedliche Situationen angepasst betrieben werden kann, muss es flexibel gestaltet sein. Hierzu ist es erforderlich, dass die einzelnen Komponenten des Nachtsichtsystems in unterschiedlichen Konstellationen betrieben werden können. Was dadurch realisiert wird, dass die Komponenten des Nachtsichtsystems mittels wenigstens einem Steuersignal einzeln angesteuert werden können.
- 10
- 15
- 20